

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 3913674 A1

⑤1 Int. Cl. 5
G 02 B 6/44

②1 Aktenzeichen P 39 13 674.4
②2 Anmeldetag 26. 4. 89
④3 Offenlegungstag 31. 10. 90

DE 3913674 A1

⑦1 Anmelder:
AEG Kabel AG, 4050 Monchengladbach, DE

⑦2 Erfinder:
Zamzow, Peter, Dipl.-Ing., 4630 Bochum, DE; Hög,
Georg, Dipl.-Ing., 4050 Monchengladbach, DE;
Korporal, Hans-Werner, 4100 Duisburg, DE; Deläge,
Peter, Dipl.-Ing., 4053 Jüchen, DE; Diehl, Bernhard,
Dipl.-Ing., 6500 Mainz, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	29 03 012 C2
DE	36 06 617 A1
DE	35 26 823 A1
US	48 22 134
US	41 47 407
EP	01 70 185 A2

⑤4 Optisches Flachband und ein Verfahren zu seiner Herstellung

Bei einem optischen Flachband mit einem längslaufenden Trägerband, optischen Adern, einer diese umhüllenden und mit dem Trägerband verbindenden Kleberschicht, einer Schutzschicht für die optischen Adern und mit einer längslaufenden Zugentlastung, ist vorgesehen, daß die optischen Adern aus optischen Fasern mit mindestens zwei Kunststoffschichten bestehen und die Adern so mit dem Trägerband und untereinander verklebt sind, daß die Verbindung leicht lösbar ist.

DE 3913674 A1

Die Erfindung betrifft ein optisches Flachband nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Aus der US-PS 41 47 407 ist ein bandförmiges Übertragungselement mit mehreren optischen Fasern bekannt, wobei die Fasern mit einer Beschichtung aus Kunststoff versehen sind. Die Beschichtungen der einzelnen Fasern sind miteinander verschmolzen, so daß insgesamt eine bandförmige Struktur entsteht. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß mechanische Kräfte und Deformationen die optischen Fasern leicht zerstören können.

Aus der EP 1 70 185 ist ein bandförmiges Übertragungselement mit mehreren optischen Fasern bekannt, die nebeneinander auf einer Verbindungsschicht befestigt sind. Dabei besteht die Verbindungsschicht aus dem gleichen Material wie die Beschichtung der optischen Fasern und die Befestigung der beschichteten Fasern erfolgt unmittelbar durch das gemeinsame Material. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, daß man mit einem Material nicht alle Anforderungen an die mechanische Stabilität eines solchen Bandes erfüllen kann.

Optische Flachbänder werden zu verschiedenen Zwecken eingesetzt. Einmal wird ein solches Flachband in einem Kabel mit mehreren ähnlichen Flachbandadern zu einem Verseilgebilde verarbeitet. Andererseits kann ein Flachband auch in der Installationstechnik zum Anschluß von Geräten in der Verteilungstechnik angewendet werden. Ein solches Flachband soll einerseits flexibel, andererseits auch so ausgebildet sein, daß es Zugbelastungen widersteht. Die optischen Adern sollen außerdem so gut gepolstert sein, daß vorübergehende oder dauernde Druckbelastungen, welche auf die Oberfläche einwirken, abgepolstert werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches Flachband der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß eine ausreichende Verbindung der optischen Adern untereinander und mit einer Trägerfolie gegeben ist. Andererseits sollen Querkraften aufgefangen werden. Die Verklebung der Adern untereinander und mit dem Trägerband soll so ausgebildet werden, daß sie zum Zwecke der Vereinzelung von Adern leicht losbar ist.

Diese Aufgabe wird bei einem optischen Flachband der eingangs erwähnten Art durch die im Kennzeichen aufgeführten Merkmale gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Anspruch 10 betrifft ein vorteilhaftes Verfahren zum Herstellen eines optischen Flachbandes.

Die Vorteile der Erfindung bestehen in der Erhöhung der Packungsdichte von Lichtwellenleitern (LWL) in Kabelkonstruktionen sowie einer einfacheren Spleißtechnik durch leichtere Trennbarkeit der Einzeladern. Andererseits werden durch die reißfeste Folie die Einzeladern gut geschützt sowohl gegen unzulässig hohe Zugbeanspruchung als auch gegen Querdruk. Bei Einsatzgebieten mit Anforderungen an die Zugbelastung können in der Kleberschicht spezielle Zugentlastungselemente aus Glas oder Aramidfasern eingebettet werden.

Die Erfindung eignet sich nicht nur für den Einsatz in LWL-Kabeln, sondern auch als LWL-Band in der Montagetechnik. Für die Montagetechnik ist nicht nur wichtig, die Adern aus dem LWL-Band herauslösen zu können, sondern auch, die Adern leicht zu trennen und auch den Kleber aus der

meinen wird daher bei der Auswahl der Kunststoffschichten darauf zu achten sein, daß sie sich leicht von der Glasfaser bzw. der ersten Schutzschicht absetzen lassen. Selbstverständlich können die Fasern, welche aus einem Kern und einem Mantel mit niedrigerem Brechungsindex als dem des Kerns bestehen, auch aus transparentem Kunststoff hergestellt sein.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert; dabei zeigt

Fig. 1 ein Querschnitt durch ein Band mit LWL-Adern,

Fig. 2 ein Querschnitt durch eine andere Ausführungsform eines LWL-Bandes und

Fig. 3 den schematischen Ablauf der Herstellung eines LWL-Bandes.

Das in **Fig. 1** dargestellte optische Band ist aus optischen Adern 1 aufgebaut. Die optischen Adern 1 sind zwischen zwei Kunststoffbändern 5 und 7 angeordnet und mittels einer Kleberschicht 6 untereinander und mit den beiden Schichten 5 und 7 verbunden. Die optischen Adern ihrerseits bestehen aus einem Lichtwellenleiter 2, aus Kern und Mantel sowie aus einer den Lichtwellenleiter bedeckenden ersten Schutzschicht 3 und beispielsweise einer äußeren Schutzschicht 4.

Die erste Schutzschicht hat die Aufgabe, die Glasfaser gegen Bruchgefahr zu stabilisieren; die äußere Schicht 4 ist im allgemeinen eine harte Schutzschicht zur Erhöhung der Abriebfestigkeit. Die oberste Schicht 4 soll vorzugsweise mit der Kleberschicht 6 keine feste Verbindung eingehen, damit bei der Montage die optischen Adern sich möglichst leicht voneinander und von dem Trägerband 9 und der Schutzschicht 7 trennen lassen. Ist das nicht der Fall, wird auf die LWL-Ader eine Trennschicht 5 aufgebracht. Zur leichteren Trennung der Adern ist auch eine wachsartige Substanz als Kleberschicht günstig. Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht das Trägerband 9 aus einer zugfesten Substanz, beispielsweise Polyester. Ebenso kann die Schutzschicht aus einem Polyesterband bestehen. Falls eine besonders hohe Zugfestigkeit gewünscht wird, können in die Kleberschicht 6 Zugentlastungsfilamente 8 eingebettet werden. Diese Filamente bestehen vorzugsweise aus Aramid.

Für die Kleberschicht eignen sich weiche Kunststoffe besonders gut. Wachsartige Substanzen haben insbesondere den Vorteil, daß sie sich leicht von ihrer Unterlage wieder ablösen. Allerdings muß ihre Konsistenz so geschaffen sein, daß der Verbund der LWL-Adern in dem Flachband bei der üblichen Gebrauchsbeanspruchung nicht zerstört wird. Für hohe Belastung kann die Kleberschicht 6 aus einem UV-härtbarem Lack aufgebaut sein. Falls keine spezielle Trennschicht vorgesehen ist und die Kleberschicht sehr stark auf den LWL-Adern haftet, ist die Kleberschicht beispielsweise so zu wählen, daß sie bei Anwendung von Wärme leicht schmilzt.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist in **Fig. 2** dargestellt. Das zugfeste Trägerband wird auf der anderen Seite der optischen Adern 1 durch eine Schutzschicht 7 ergänzt, welche aus einer kompressiblen Substanz besteht. Diese kompressible Substanz kann ein geschäumter Kunststoff sein; es kann jedoch eine gummiartige Substanz eingesetzt werden. Um eine bessere Flexibilität des Bandes zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, die Abstände zwischen den optischen Adern 1 auszuweiten und auch den Kleber 6 aus einer weichen Substanz zu wählen. Die Schutzschicht 7 ist ebenfalls aus einer weichen Substanz zu wählen, die sich leicht von der Unterlage ablösen läßt.

schen Adern voneinander gestatten.

In Fig. 3 ist ein Herstellungsverfahren für das optische Flachband dargestellt. Die optischen Adern 1 laufen als Einzelfilamente auf einen Spalt 13 zu, in dem sie linear in einer Ebene geordnet werden. In einem weiteren Schritt wird eine Kleberschicht durch Applikatoren 12 aufgebracht. In einem weiteren Fertigungsschritt wird das Band für die Schutzschicht 7 und das Trägerband 9 durch weitere Applikatoren einseitig mit Kleber beschichtet und mittels Andruckwalzen 16 auf die optischen Adern gedrückt, so daß ein Verbund entsteht. Das so entstandene optische Flachband wird über den Abzug 10 zu einem Aufwickler 11 geführt.

Für besonders zugfeste optische Flachbänder können zusätzliche Zugentlastungselemente in Form von Aramidfasern aufgebracht werden. Derartige Filamente werden zwischen den Applikatoren 12 und 15 mittels weiterer Andruckwalzen auf die mit Kleber beschichteten LWL-Adern aufgebracht. In diesem Falle stellen die Zugentlastungselemente, welche in den Kleber eingebettet sind, bereits eine Schutzschicht dar, so daß unter Umständen die Schutzschicht 7 nicht mehr separat aufgebracht werden muß. Die LWL-Adern werden lediglich auf das Trägerband 9 mittels der Andruckwalzen 16 auf laminiert.

Hat man sich für einen UV-hartbaren Kleber entschieden, so wird dieser durch eine hinter den Andruckwalzen 16 angeordnete UV-Strahlenquelle vernetzt. Zweckmäßigerweise werden Ober- und Unterseite des Bandes 14 bestrahlt.

Als Auftragsverfahren für den Kleber 6 kommen die üblichen Verfahren in Betracht. Spraysen, Laminieren, Extrudieren, Aufstreichen und ähnliches.

Patentansprüche

1. Optisches Flachband mit einem längslaufenden Trägerband, optischen Adern, einer diese umhüllenden und mit dem Trägerband verbindenden Kleberschicht, einer Schutzschicht für die optischen Adern und mit einer längslaufenden Zugentlastung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optischen Adern (1) aus optischen Fasern (2), mit mindestens zwei Kunststoffschichten (3, 4) bestehen und die Adern (1) so mit dem Trägerband (9) und untereinander verklebt sind, daß die Verbindung leicht lösbar ist.
2. Optisches Flachband nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf den optischen Adern eine Trennschicht (5) vorgesehen ist.
3. Optisches Flachband nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kleberschicht (6) aus einer wachsartigen Substanz besteht.
4. Optisches Flachband nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für die Schutzschicht (7) eine geschäumte, leicht kompressible Substanz vorgesehen ist.
5. Optisches Flachband nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerband 5 aus Polyester besteht.
6. Optisches Flachband nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastung aus Elementen (8) besteht, welche in die Kleberschicht (6) eingebettet sind.
7. Optisches Flachband nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als Kleber ein UV-hartbarer Lack vorgesehen ist.
8. Optisches Flachband nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zugentlastung aus Aramidfilamenten (8) besteht.

stungselemente (8) Aramidfilamente vorgesehen sind.

9. Optisches Flachband nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß als Zugentlastungselemente (8) Glasfasern vorgesehen sind.

10. Verfahren zum Herstellen eines optischen Flachbandes nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß optische Fasern (2), welche mit einem Primär- und einem Sekundärcoating versehen werden, von einer Ablaufstation für die Adern (1) in einen Spalt (13) geführt und dort linear angeordnet werden, daß sie in einem weiteren Schritt mit einer Kleberschicht (6) beschichtet werden, daß das Trägerband (9) und die Schutzschicht (7) mittels zweier Andruckwalzen (16) mit den optischen Adern zu einem Flachband (14) verbunden werden und über einen Abzug (10) einem Aufwickler (11) zugeführt werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Aufbringen der Kleberschicht (6) Zugentlastungselemente (8) einlaufen und in die Kleberschicht eingebettet werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Arten von Applikatoren (12, 15) für den Kleber vorgesehen sind, wobei die ersten Applikatoren (12) die optischen Adern (1) und die zweite Art von Applikatoren (15) die Bänder (9, 7) beschichten.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —

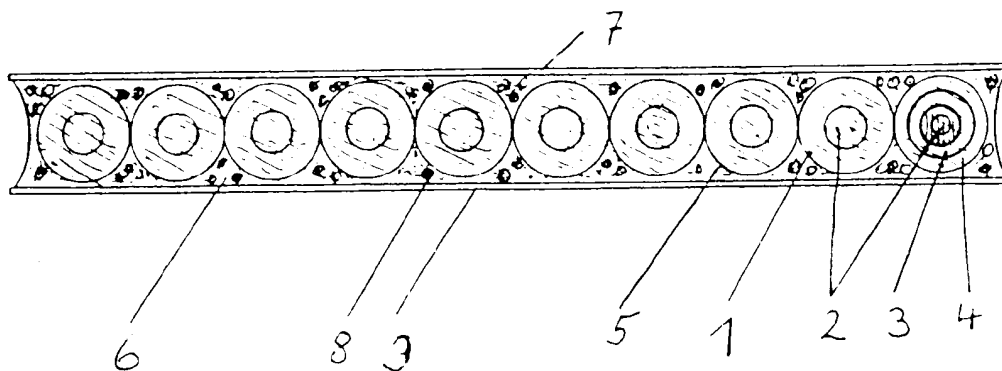


Fig 1

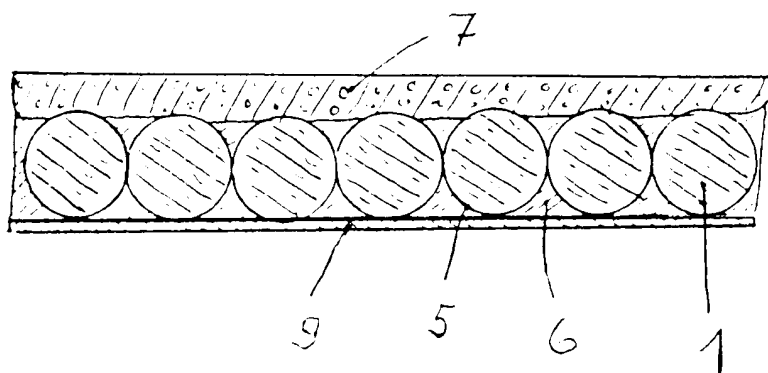


Fig 2

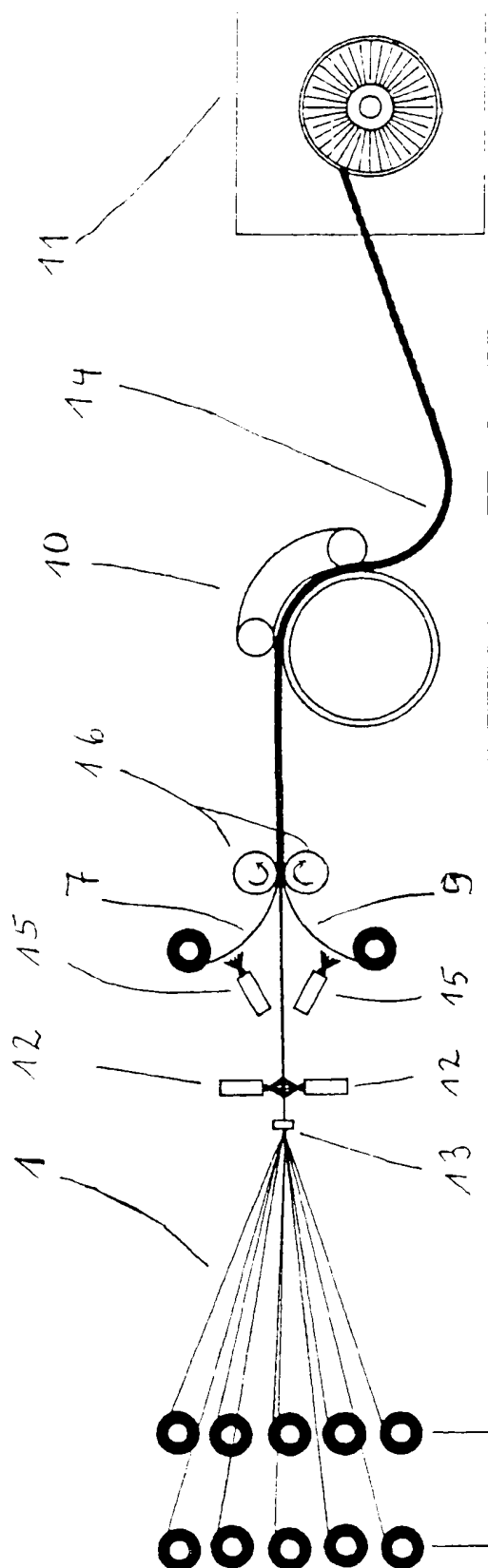


Fig. 3